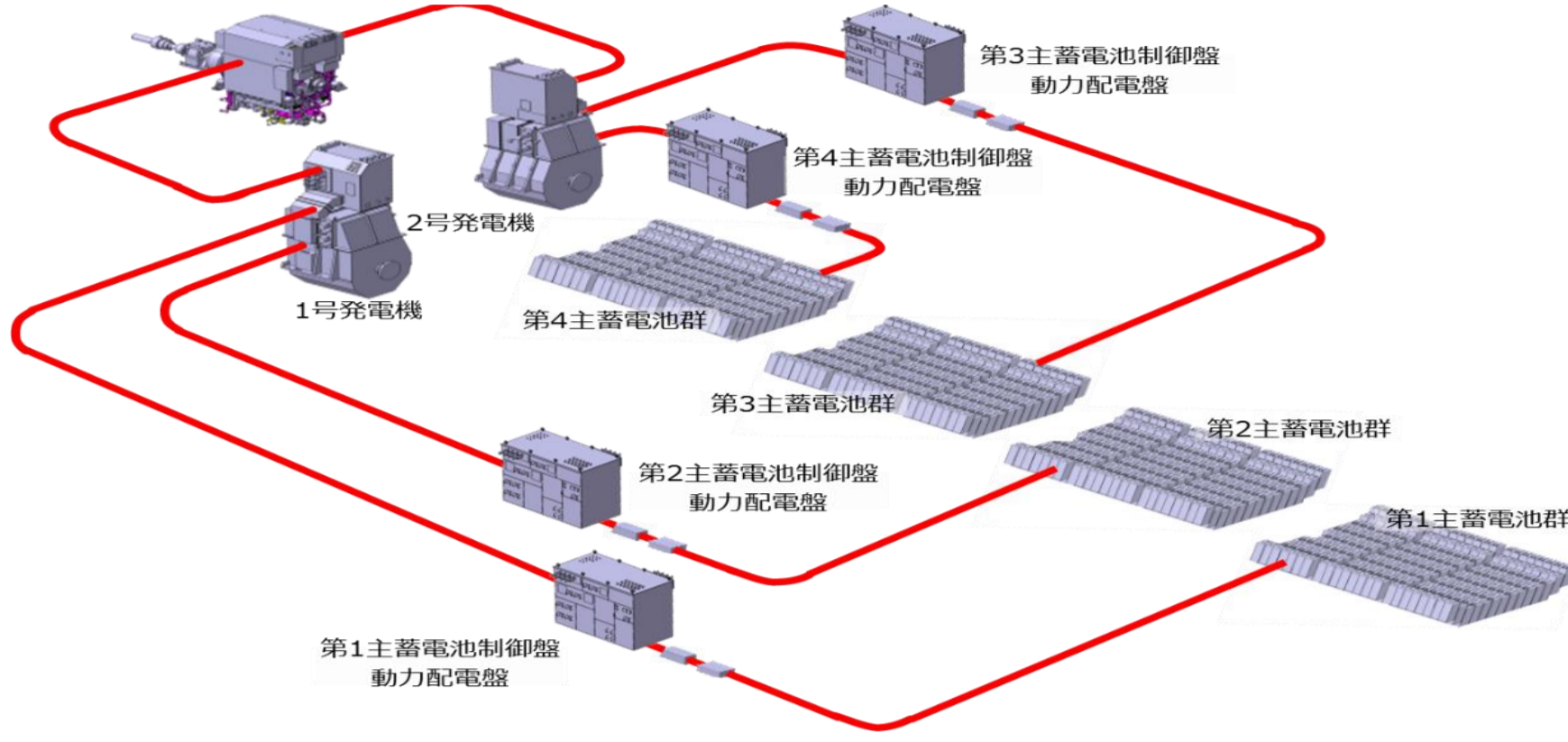
潜水艦用高効率電力貯蔵・供給システム (1/2)

艦艇装備研究所　艦艇・ステルス技術研究部　動力研究室
（長官官房　装備開発官（艦船装備担当）艦船装備第3開発室）

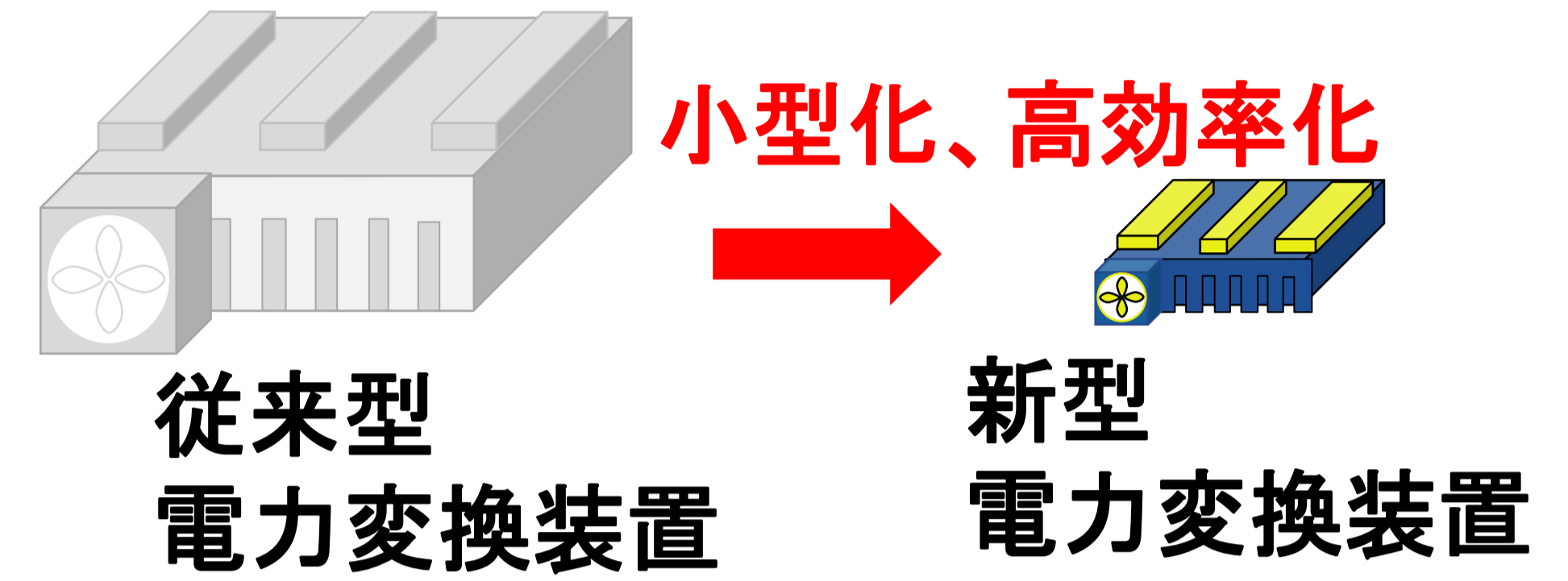
背　景

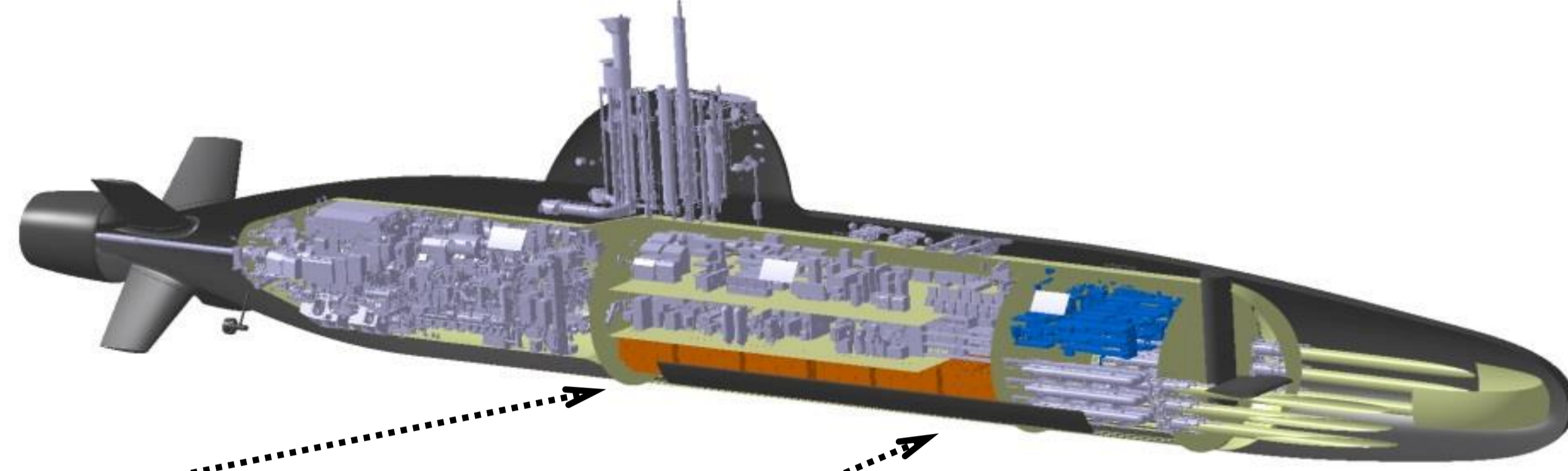
電力供給系統の改善・電力変換効率の向上

電力供給系統の改善による配電システムの電力供給効率の向上

新型電力変換システムによる機器の小型化、電力変換効率の向上

小型化、高効率化

従来型 電力変換装置

新型 電力変換装置

運用構想：船体の大型化の抑制と機動力の向上

搭載機器の高性能化に伴い電力消費量は増大
→ 船体の大型化は抑制して、主蓄電池の小型化・高エネルギー化と電力供給系統の改善・電力変換効率の向上で機動力を向上

主蓄電池の小型化・高エネルギー化

主蓄電池群

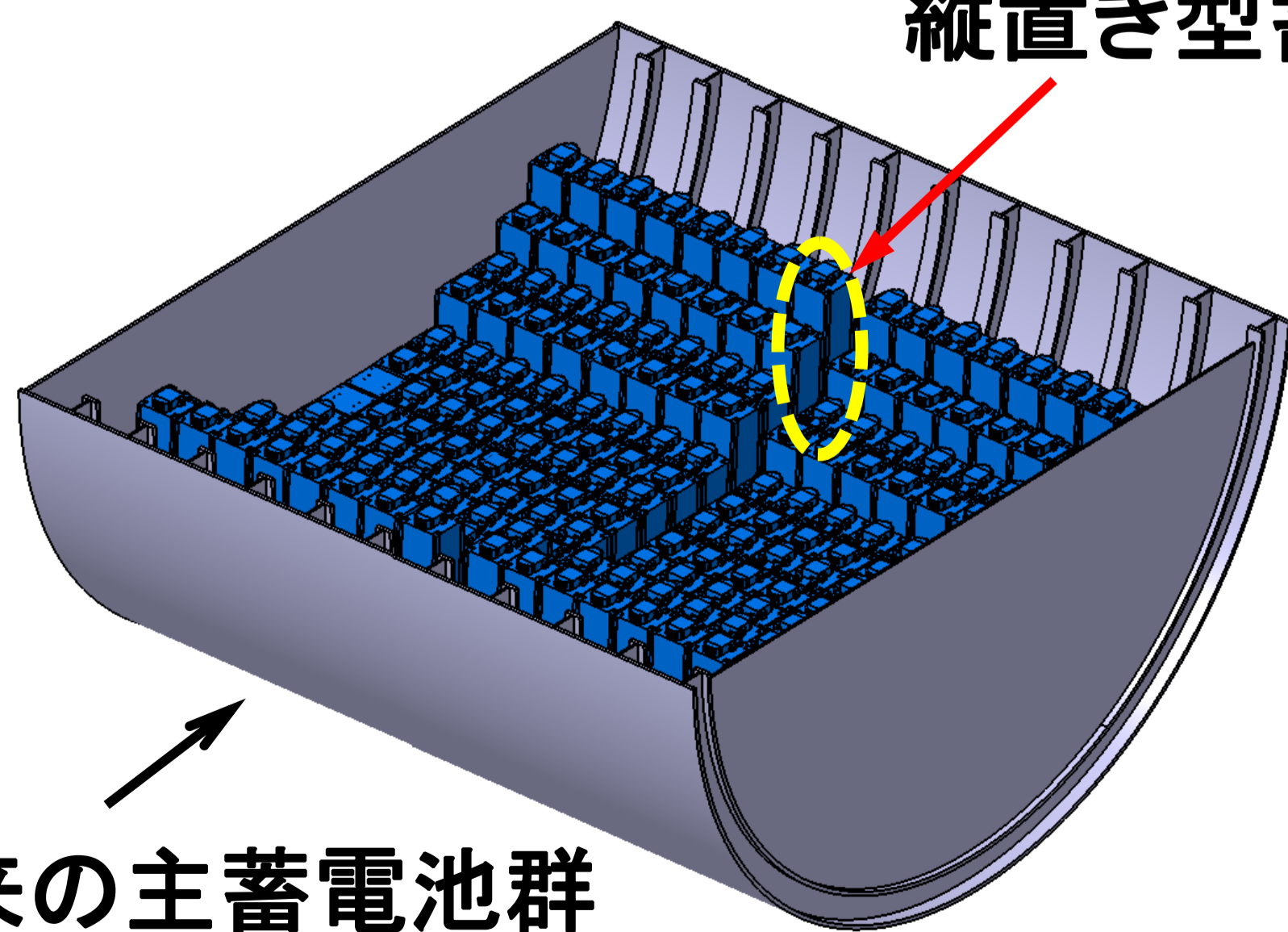
新型蓄電池ラック

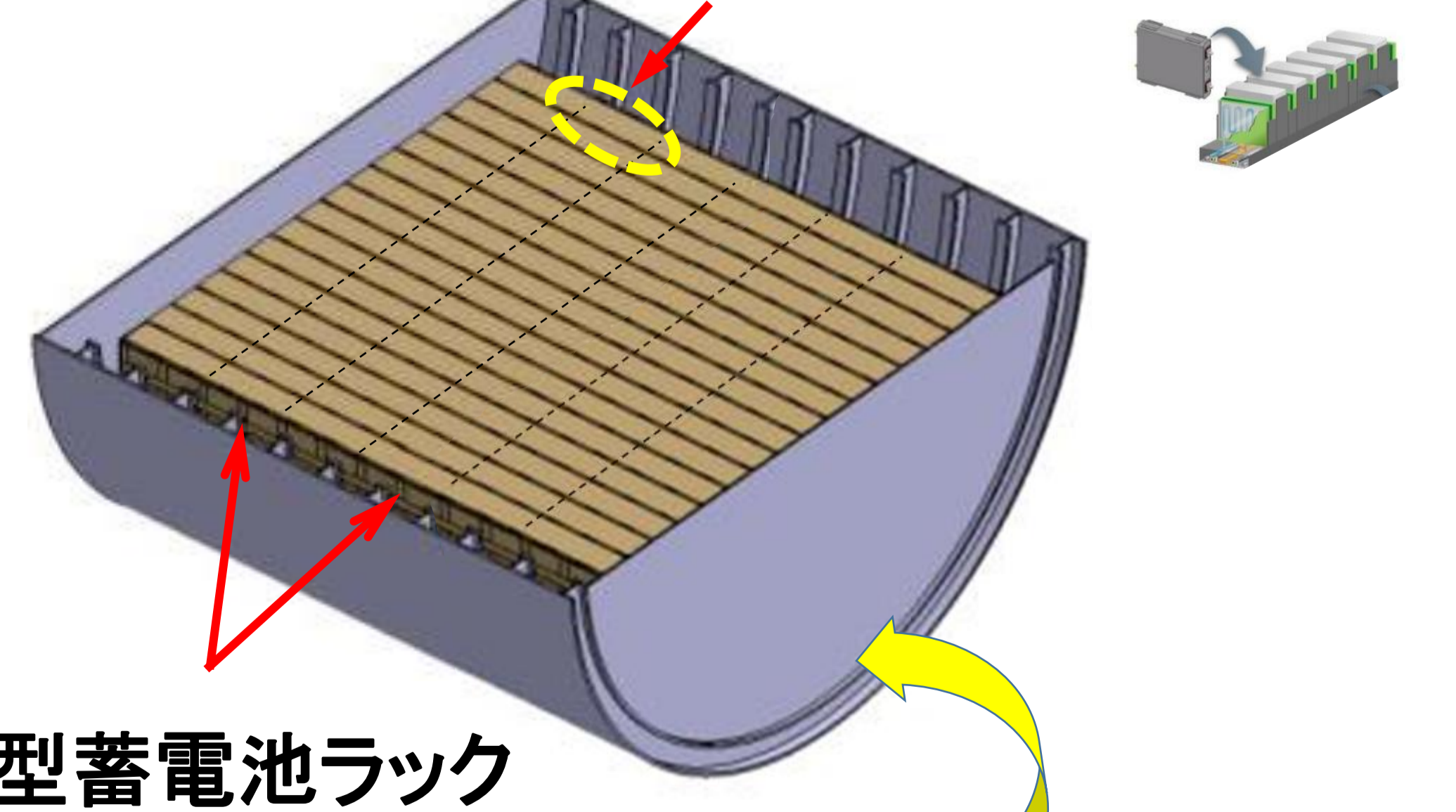
小型化・高エネルギー化

単電池（リチウムリッチ系）
従来のコバルト酸リチウムイオン電池よりも、リチウムイオンの量を多くできる正極活物質を用いることで小型化・高エネルギー化

主蓄電池の小型化・高エネルギー化での
高密度化における安全性の取り組み

主蓄電池の小型化・高エネルギー化

主蓄電池配置の高効率化
- 蓄電池を効率よく装備できるよう、縦置き型から横置き型のモジュール構造に変更（新型蓄電池モジュール）
- 新型蓄電池ラック内に収まる単電池数が最大となるように小型化・高密度化（新型蓄電池ラック）

新型蓄電池のモジュール化

従来のデッドスペース等を活用、
装備スペースの高効率化

高密度化における安全性の取り組み

高密度化における単電池火災で、類焼させない安全性への取り組み

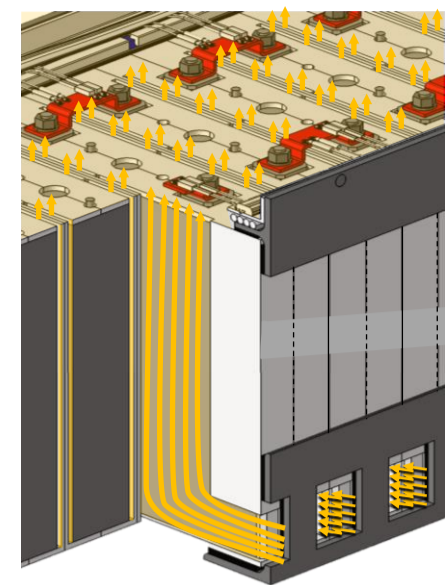
潜水艦用高効率電力貯蔵・供給システム（2/2）

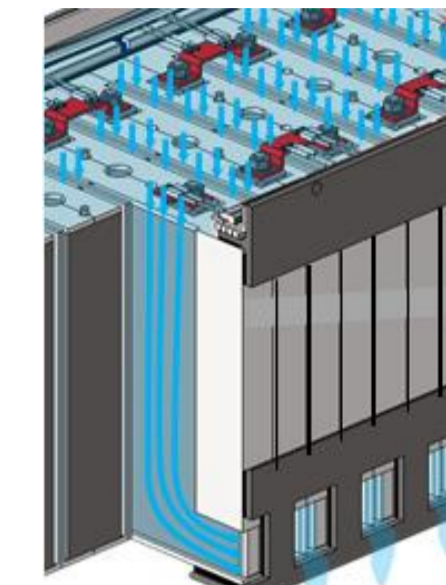
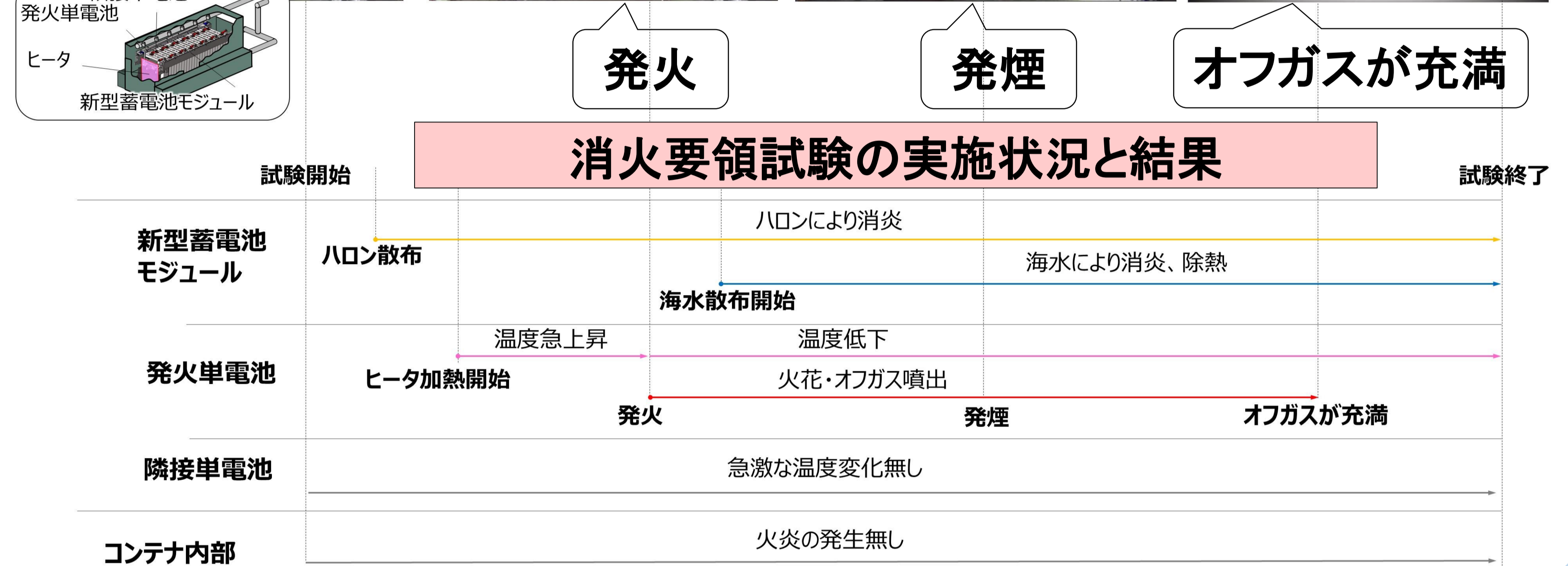
艦艇装備研究所　艦艇・ステルス技術研究部　動力研究室
（長官官房　装備開発官（艦船装備担当）艦船装備第３開発室）

高密度化における安全性の取り組み

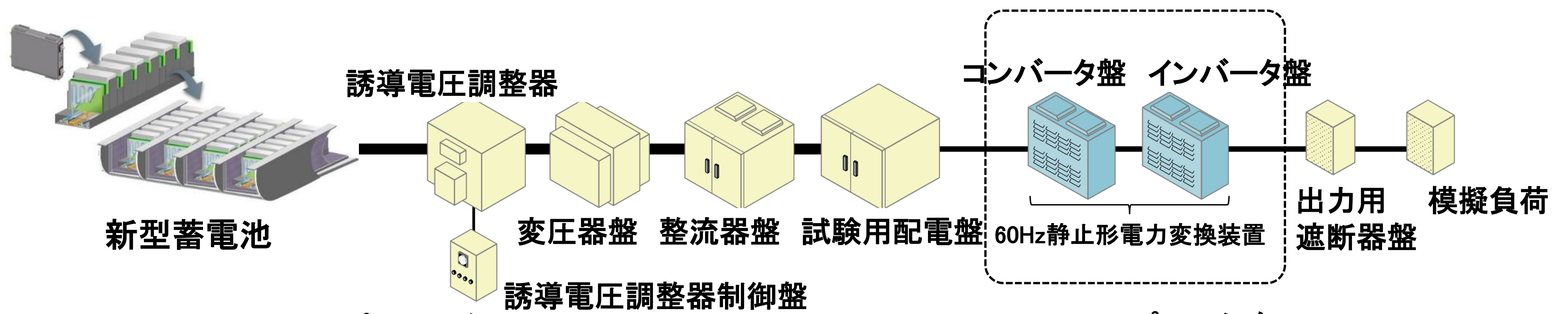
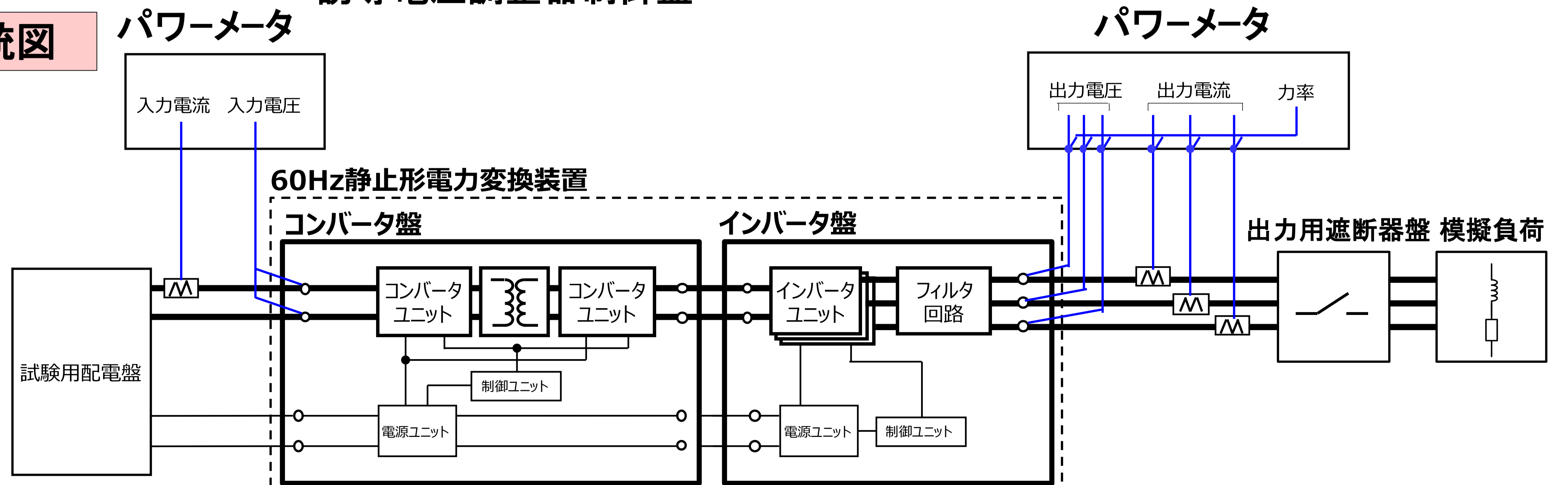
消火要領試験
高密度化装備に対応した新型蓄電池の安全性の取り組みとして、電池を発火させた際の新型蓄電池モジュール直上への海水散布（除熱剤）及びハロン散布（消火剤）の消火要領を検討し、類焼の要因となる火炎の発生を予防する消火要領を確認

消火要領試験
【目標】 火炎の発生の予防
【結果】 火炎の発生無し

ハロンの散布要領

新型蓄電池モジュールに噴射したハロンは、流路をとおって、上部空間に拡散

海水の散布要領

新型蓄電池モジュール直上に散布した海水は、上部から流路をとおって、下部空間へ流出

電力供給系統の改善・電力変換効率の向上

電力変換効率試験
蓄電池から艦内の制御装置等へ電源を供給するための新型電力変換システムである60Hz静止形電力変換装置について、電力変換装置の半導体素子の高性能化(従来型Si→新型SiC＊)による電力変換効率の向上を模擬負荷を用いて出力ー効率特性をパワーメータで計測し確認

＊ ：半導体素子をSiC（炭化ケイ素）に変更することで、使用電圧の高電圧化におけるエネルギー損失を低減

電力変換効率試験
【目標】 電力変換効率の向上
【結果】 電力変換効率の顕著な向上を確認